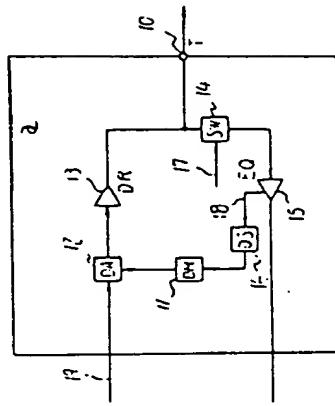
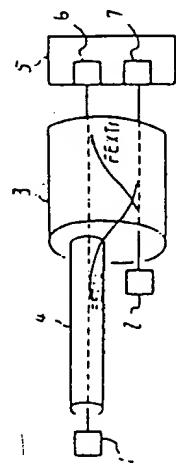


(54) DIGITAL TRANSMISSION SYSTEM
 (11) 3-278742 (A) (43) 10.12.1991. (19) JP
 (21) Appl. No. 2-79851 (22) 28.3.1990
 (71) NEC CORP (72) SHIGEJI KAMEYAMA
 (51) Int. Cl^s. H04L25/03, H04B3/04, H04B3/32, H04L5/16

PURPOSE: To integrate a same function as a dummy line as a large scale and to avoid disturbance due to a far-end crosstalk (FFXT) by generating digitally a deformed pulse waveform due to waveform distortion caused by the frequency dependency of a transmission loss of a dummy line when the dummy line is inserted to the system.

CONSTITUTION: Line control sections 1, 2 each consists of a connection terminal T10 to a transmission line, a digital memory DM 11, a D/A converter DA 12, a drive circuit DR 13, a switch SW 14, an equalizer EQ 15 and a discrimination section DS 16. Digital waveform information is predetermined and stored in the DS 16 for each distance step of the transmission line and the DS 16 selects digital waveform information corresponding to a fundamental waveform in the DM 11 depending on the level of detection information 18 of a reception signal detected by the EQ 10. Thus, the output level of a line termination section 2 is decreased, the disturbance due to FEXT is reduced, the line termination section 6 receives a signal with better quality, the level adjustment is automated and the system is suitable for large scale circuit integration.



4: extended cable, 3: bundle of cables, 5: line terminator.
a: line termination section

J: extended cable. J: our

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平3-278742

①

⑬ Int. Cl.
H 04 L 25/03
H 04 B 3/04
3/32
H 04 L 5/16

識別記号 厅内整理番号
C 8226-5K
C 8426-5K
8426-5K
7189-5K

⑭ 公開 平成3年(1991)12月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 ディジタル伝送方式

⑯ 特願 平2-79851

⑰ 出願 平2(1990)3月28日

⑱ 発明者 亀山 茂治 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
⑳ 代理人 弁理士 内原 晋

明細書

発明の名称

ディジタル伝送方式

特許請求の範囲

伝送損失特性が周波数に依存する伝送媒体を通じて送信パルスを伝送することによりディジタル情報を伝送するディジタル伝送方式において、前記伝送媒体の一端に設けた回線終端部は所定の長さの前記伝送媒体を通じて基本波形の送信パルスを伝送したときに生じる波形歪を含むパルス波形に対応するディジタル波形情報を前記伝送媒体の距離间隔毎に予め定めて記憶しておく記憶手段と、送信する前記ディジタル情報の論理レベルに基づいて前記記憶手段から前記ディジタル波形情報を読み出して対応するパルス波形に変換するディジタル・アナログ変換手段と、このディジタル・アナログ変換手段から出力された前記パルス波形をレベル設定して送信パルスとして送出する送出手段と、送信区間と受信区間を切り分ける切替手段と、前記切替手段を介して入力した信号を等化して受信信号を再生するとともにこの再生受信信号のレベルを検出して予め定めたレベル毎にレベル検出情報を出力する前記等化手段と、前記レベル検出情報を基づいて検出レベルが大きい程度前記伝送媒体の通過距離が大きいもののパルス波形に相当するディジタル波形情報を前記記憶手段から選択する判定手段とを備えることを特徴とするディジタル伝送方式。

段と、送信区間と受信区間を切り分ける切替手段と、前記切替手段を介して入力した信号を等化して受信信号を再生するとともにこの再生受信信号のレベルを検出して予め定めたレベル毎にレベル検出情報を出力する前記等化手段と、前記レベル検出情報を基づいて検出レベルが大きい程度前記伝送媒体の通過距離が大きいもののパルス波形に相当するディジタル波形情報を前記記憶手段から選択する判定手段とを備えることを特徴とするディジタル伝送方式。

発明の詳細な説明

(座標上の利用分野)

本発明はディジタル伝送方式に同じ、特に伝送損失が周波数に依存する伝送媒体を用いたディジタル伝送方式において遠端電話を回遊するようにしたディジタル伝送方式に関する。

(従来の技術)

ディジタル情報を伝送媒体を介して遠方に伝達

するには、ディジタル情報を伝送媒体および伝送手段に都合のよい符号に符号変換した後にパルス波形として伝送媒体に送出して遠隔の目的地点まで伝送する方式を用いるのが通常である。また、伝送媒体は一般にその伝送損失特性が周波数に依存することが多く、伝送媒体を介して伝送されたパルス波形を受信する受信側にはパルス波形直を補正して受信側として都合のよい波形に等化する等化器と増幅器が必要となることが多い。さらに遠隔測定（以下FEXT）が生じやすい伝送媒体を用いて伝送距離の異なる複数の目的地点にディジタル情報を伝送する場合には、FEXTの相互干渉による通信品質の劣化を避けるためにどの地点からの受信レベルも同一にすることが望ましいので、伝送距離の長短に応じて相手側への送信レベルを調整するレベル調整手段を採用することが多い。

伝送媒体の伝送損失特性に周波数依存性があり且つFEXTの起きやすい伝送媒体の一例として、ディジタル伝送に一般的に用いられている撚り継

接ケーブルがある。この撚り継接ケーブルを用いたディジタル伝送方式では、FEXTに起因する通信品質の劣化を避けるために、受信レベルに極端なレベル差が起きないようにケーブル上のレベルダイヤ設計に十分な注意を払う必要がある。特に一般電話回線用に布設されている接ケーブルは複数本が束ねられているので、回線間の混話が起きやすい。

近年、情報量の増大とともに一般電話回線用の接ケーブルを用いたディジタル伝送方式が普及しつつある。ディジタル伝送方式を一般電話回線用の接ケーブルに適用したときは回線長の不均一なケーブルが束になっていることも多く、接続回線との受信レベル差が起きやすいのでFEXTによる相互干渉を回避する方策をとる必要がある。従来、このような受信レベル差を回避するため、ケーブル上のレベルダイヤがどの地点からの受信レベルも同程度となるように、レベル差補正用として送信側に擬似線路を挿入することが多い。この擬似線路では、その伝送損失特性が伝送媒体の伝

送損失特性に近似するようにLCR等の受動素子で構成しており、受信側から見れば伝送媒体の長さが擬似線路損失に相当する分だけ延長されたように見えるだけなので、受信側の等化器には何らの影響も及ぼさない。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の擬似線路を用いてレベル調整を行うディジタル伝送方式では、データ伝送装置の小型化および経済化を目的としてLSI化しようとするとき、LCR等の受動素子で構成される擬似線路はLSI化が難しいので、小型化および経済化を指向する設計を拒む要因になるという欠点がある。また、通信回線を設置する際の経費を節約するためにも擬似線路の選択を自動化することが望ましいが、最も適切な擬似線路を選択するために多種類の擬似線路を用意しなければならないという欠点がある。

本発明の目的は、時分割双方向多重伝送方式（ピンポン伝送方式）を一般電話回線用として布設されている接ケーブルに適用するときに、レベ

ル調整の自動化を実現し、FEXTの妨害を回避でき且つしふり化に適するディジタル伝送方式を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のディジタル伝送方式は、伝送損失特性が周波数に依存する伝送媒体を通じて送信パルスを伝送することによりディジタル情報を伝送するディジタル伝送方式において、前記伝送媒体の一端に設けた回線終端部は所定の長さの前記伝送媒体を通じて基本波形の送信パルスを伝送したときに生じる波形歪を含むパルス波形に対応するディジタル波形情報を前記伝送媒体の距離间隔毎に予め定めて記憶しておく記憶手段上、送信する前記ディジタル情報の論理レベルに基づいて前記記憶手段から前記ディジタル波形情報を読み出して対応するパルス波形に変換するデジタル-アナログ変換手段と、このディジタル・アナログ変換手段から出力された前記パルス波形をレベル設定して送信パルスとして送出する送出手段と、送信区间と受信区间を切り分ける切替制御情報に基づい

て受信信号を等化手段側へ切り替える切替手段と、前記切替手段を介して入力した信号を等化して受信信号を再生するとともにこの再生受信信号のレベルを検出して予め定めたレベル毎にレベル検出情報を出力する前記等化手段と、前記レベル検出情報に基づいて検出レベルが大きい程前記伝送端体の通過距離が大きいもののパルス波形に相当するデジタル波形情報を前記記憶手段から選択する判定手段とを備えることを特徴とする。

(実施例)

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明のデジタル伝送方式の一実施例を示すプロック図、第2図は第1図における回路の一例を示す回路プロック図、第3図は第2図における出力パルス波形の一例を示す波形図である。

第1図において、本実施例は回線終端部1、2が2本のケーブルを併設したケーブル束3を介して通信相手の回線終端装置5の回線終端部6、7

構成すると、回線終端部1、2は同時に受信状態となり、併設されたケーブル同の遠端電話（以下FEXT₂）により回線終端部1は妨害を受ける。しかしながら、回線終端部6と回線終端部7の送信レベルが同じであればFEXT₂による妨害は出力レベルが同じであればFEXT₂による妨害は小さくなる。一方、回線終端部1、2が信号を送り出しひ回線終端部6、7が受信するモードでは、FEXT₁による妨害は回線終端部1から到達する信号レベルが延長ケーブル4の伝送損失に相当する分だけ小さくなるので妨害の影響が大きくなり、S/N比が劣化する。

回線制御部1、2は、第2図に示すように伝送路との接続端子（以下T）10と、デジタルメモリ（以下DM）11と、デジタル・アナログモーリ（以下DA）12と、ドライブ回路（以下DR）13と、スイッチ（以下SW）14と、等化器（以下EQ）15と、判定部（以下DS）16とからなる。

次いで本実施例における回線終端部の動作について説明する。

とそれぞれ独立に時分割及方向多重伝送方式（ピンポン伝送方式）により通信を行う。なお回線終端部1はケーブル束3からさらに延長ケーブル4を介して遠方に設置されている。

ケーブル束3には2本のケーブルが併設されているので、回線終端部1、2からの通信は互いに干渉される。例えば、回線終端部2から送出される信号は遠端電話（以下FEXT₁）として回線終端部1からの信号に重複されて回線終端部6に到達する。ここで延長ケーブル4が長いと、回線終端部1から送出されてくる信号が回線終端部6に到達した時のレベルとFEXT₁との比率（S/N比）が劣化し、回線終端部6で受信される信号の品質が低下する。

本実施例では、この品質低下を抑えるため、近距離にある回線終端部2の送信レベルを下げるによりFEXT₁のレベルを下げている。

上述の時分割及方向多重伝送方式（ピンポン伝送方式）では、回線終端装置5の回線終端部6、7からは一齊に送信バーストが送出されるように

まず、第3図に示すような伝送路によって発生する波形亞を含む山なりの波形21に対応するデジタル波形情報を、DA12が再生できるように伝送路の距離ステップ毎に予め定めてDM11に記憶しておく。このデジタル波形情報としては、予め定めたケーブル長の伝送路の距離ステップ毎に通過したときの波形亞を予測して複数の山なりの波形21を用意する。

ここで、送信区間と、受信区間とを切り分ける切替制御情報を17によりSW14がT10を介して伝送路から入力された信号をEQ15に入力すると、EQ15はこの入力信号の受信レベルに対応して予じめ定めたステップ毎にレベル検出情報を18を作成する。DS16はこのレベル検出情報を18によりDM11に記憶してあるデジタル波形情報を選択し、DA12で波形を再生してDR13によってパルス波形としてT10から伝送路に送出する。DA12は送信情報19の論理“1”毎にDM11のデジタル波形情報を基づいて波形交換したパルスを再生する機能を有する。

DS16はEQ10によって検出される受信信号のレベル検出情報18が小レベル検出のときは、伝送路長が長いものと判断してDM11内の基本波形20に対応のデジタル波形情報を選択し、また大レベル検出のときは、伝送路長が短いものと判断してDM11内の歪を含む山なりの波形21に相当するデジタル波形情報を選択する。

第2図に示すように構成した回線終端部1は伝送路長が長いケーブルに接続されているので受信レベルも小さくなり基本波形20を出力する。一方、回線終端部2は伝送路長が短いケーブルに接続されているので受信レベルが大きくなり、歪を含む山なりの波形21を出力する。回線終端部2の出力レベルが小さくなると、FEXTによる妨害も低下するので、回線終端部6は回線終端部1からの信号を良い品質で受信することが可能になる。一方、回線終端部2からの山なりの波形21は、擬似線路を挿入して出力されたときと同等になっており、擬似線路の機能を代用させることができ。従って回線終端部7の受信には何らの

影響も及ぼさない。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、擬似線路を挿入した時に擬似線路の伝送損失の周波数依存性によって起きた波形歪に起因する変形したパルス波形をデジタル的に発生させることにより、擬似線路と同等の機能をしS1化に適する回路構成の回線終端部で実現できるとともに、適用する伝送路長に応じてその擬似線路の特性を自動的に調査できるのでFEXTによる妨害を回避できる効果がある。

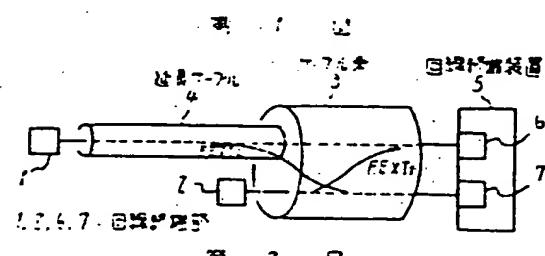
図面の簡単な説明

第1図は本発明のデジタル伝送方式の一実施例を示すブロック図、第2図は第1図における回線終端部の一例を示す回路ブロック図、第3図は第2図における出力パルス波形の一例を示す波形図である。

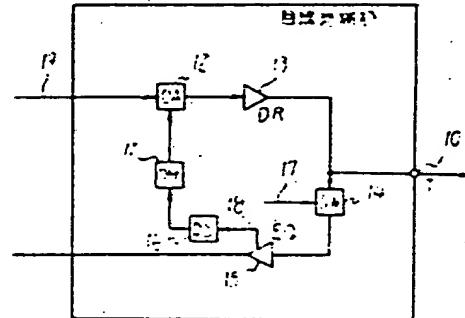
1. 2. 6. 7…回線終端部、3…ケーブル束、4…延長ケーブル、5…回線終端装置、10

…接続端子(T)、11…デジタルメモリ(DM)、12…デジタル・アナログ変換部(DA)、13…ドライブ回路(DR)、14…スイッチ(SW)、15…等化器(EQ)、16…判定部(DS)、17…切替制御情報、18…レベル検出情報、19…送信情報、20…基本波形、21…山なりの波形。

代理人弁理士内原晋



第1図



第2図

